

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

REC'D 16 OCT 2000

WIPO

PCT

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung

DE 00/02521

PRIORITY
DOCUMENTSUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Aktenzeichen: 199 35 787.0

Anmeldetag: 29. Juli 1999

Anmelder/Inhaber: Siemens Aktiengesellschaft,
München/DE

EU

Bezeichnung: Verfahren zum Bestimmen von Zellenverlustprio-
ritätsinformationen

IPC: H 04 L 12/56

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.München, den 05. Oktober 2000
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident

Im Auftrag

Jerofsky

THIS PAGE BLANK (USPTO)

~~199 35 787,0 von 29.7.99~~

1

Beschreibung

Verfahren zum Bestimmen von Zellenverlustprioritätsinfor-
mationen

5

In bestehenden und zukünftigen paketorientierten Kommunikati-
onsnetzen, beispielsweise nach dem Asynchronen Transfer Modus
(ATM) wirkenden ATM-Kommunikationsnetzen, sind zur Überwa-
chung von variablen und festgelegten sowie garantierten Über-
tragungsraten von ATM-Zellen bzw. zu einem Rahmen bzw. Über-
tragungsrahmen gehörigen ATM-Zellen unterschiedliche Überwa-
chungsstrategien zur Überwachung des Datenverkehrs vorgese-
hen. Insbesondere bei ATM-Kommunikationsnetzen, werden zu
übertragenden ATM-Zellen Verlustprioritäten zugeordnet und
anhand der Verlustprioritäten wird unter anderem über die
Weitervermittlung der jeweiligen ATM-Zelle in einer Kommuni-
kationseinrichtung entschieden. Dabei wird mit Hilfe einer
Überwachungsprozedur aufgrund der zugeordneten Verlustpriori-
täten insbesondere über die Weitervermittlung oder die Ver-
werfung einer ATM-Zelle in der jeweiligen Kommunikationsein-
richtung entschieden. Somit wird durch die zellenindividuelle
Zuordnung von Verlustprioritäten festgelegt, welche ATM-
Zellen bei Auftreten einer Überlastsituation innerhalb des
ATM-Kommunikationsnetzes ohne den Verlust echtzeitrelevanter,
verbindungsindividueller Informationen verworfen werden kön-
nen.

~~Weiterhin werden in dem Vorschlag "Traffic Management 4.1"~~
des ATM Forums 1999 unterschiedliche Verkehrsklassen bzw.

30 Verbindungstypen definiert. Dazu gehören Constant-Bit-Rate
(CBR)-Verbindungen, Variable-Bit-Rate (VBR)-Verbindungen,
Available-Bit-Rate (ABR)-Verbindungen, Unspecified-Bit-Rate
(UBR)-Verbindungen und die Guaranteed-Frame-Rate (GFR)-
Verbindungen.

35

Der Constant-Bit-Rate-Verbindungstyp wird für virtuelle Ver-
bindungen benutzt, für die im Zeitraum des Bestehens der vir-

tuellen Verbindung eine festgelegte Übertragungsbandbreite ständig bereitgestellt werden muß.

Der Variable-Bit-Rate-Verbindungstyp ist für virtuelle Verbindungen mit variablen bzw. veränderlichen Übertragungsratenanforderungen im Vorschlag "Traffic Management 4.1" des ATM Forums 1999 definiert.

Der Available-Bit-Rate-Verbindungstyp ermöglicht Anwendungen, denen keine spezielle Übertragungsbandbreite zugeordnet ist. Die Anwendungen können die im ATM-Kommunikationsnetz zur Zeit mögliche Übertragungsbandbreite nutzen, wobei der jeweiligen Available-Bit-Rate-Verbindung jeweils eine Maximum- und eine Minimumübertragungsrate zugewiesen wird und diese Grenzwerte nicht über- bzw. unterschritten werden dürfen.

Beim Unspecified-Bit-Rate-Verbindungstyp werden keine festgelegten Zellenverlustsinformationen bzw. Zellenverzögerungszeiten der jeweiligen virtuellen Verbindung zugeordnet. Vielmehr stellt der Unspecified-Bit-Rate-Verbindungstyp eine "Best-Effort" Serviceklasse dar, die in der Praxis beispielsweise für Internet-Anwendungen vorgesehen ist.

Der Guaranteed-Frame-Rate-Verbindungstyp ist zur Unterstützung von verzögerungstoleranten Anwendungen vorgesehen, denen eine geringe Übertragungsbandbreite garantiert ist und denen zusätzliche, während des Datenverkehrsaufkommens freiwerdende

Übertragungskapazität zugeteilt werden kann. Bei einer Guaranteed-Frame-Rate-Verbindung werden die Informationen eines Rahmens in ATM-Zellen verpackt und allen ATM-Zellen eines Rahmens wird dieselbe Verlustpriorität bzw. Zellenverlustprioritätsinformationen mit Hilfe des Cell-Loss-Priority-Bits (CLP-Bit) zugewiesen, d.h. im Zellkopf bzw. Header der ATM-Zelle nimmt das zur Überlaststeuerung in ATM-Kommunikationssystemen vorgesehene CLP-Bit für die ATM-Zellen eines Rahmens einer virtuellen Guaranteed-Frame-Rate-Verbindung jeweils denselben Wert an.

Tritt beispielsweise in einem Netzknoten bzw. einer ATM-Kommunikationseinrichtung eine Überlast auf, so können durch die Überlaststeuerung des Netzknotens bzw. der ATM-

5 Kommunikationseinrichtung alle zu einem Rahmen gehörenden ATM-Zellen verworfen werden. Hierzu sind in der Fachwelt unterschiedliche Überlastabwehrstrategien wie z.B. "Frame Discard" bekannt - siehe hierzu den Vorschlag "Traffic Management 4.1" des ATM Forums 1999. Dadurch kann vermieden werden, daß nach Verlust oder Empfang einer gestörten ATM-Zelle
10 des aktuell zu übertragenden Rahmens die weiteren ATM-Zellen des Rahmens über die vorgesehene Übertragungsstrecke übertragen werden, obwohl die Information des Rahmens am Ende der Übertragungsstrecke nicht mehr fehlerfrei ankommen würde. Das
15 ATM-Kommunikationssystem würde somit unnötigerweise belastet. Deshalb kommt es insbesondere bei einer Überlastung der Übertragungsstrecke darauf an, die weiteren ATM-Zellen eines Rahmens möglichst schnell und effektiv zu entfernen. Weisen die ATM-Zellen eines Rahmens unterschiedliche Verlustprioritäten
20 auf, so wird für diesen Rahmen standardgemäß keine "Quality of Service" unterstützt, d.h. beim Auftreten einer Überlastsituation können im Netzknoten bzw. in der ATM-Kommunikationseinrichtung einige oder alle ATM-Zellen des Rahmens verworfen werden.

5 Desweiteren ist aus den ITU-T-Standards I.610 und I.371 bekannt, zum Betrieb bzw. zur Wartung bzw. zur Verwaltung und auch zum Ressourcen Management des bzw. innerhalb des ATM-Kommunikationssystems ausschließlich zu diesem Zwecke be-

30 stimmte ATM-Zellen bzw. Steuerzellen vorzusehen. Derartige ATM-Zellen werden als "Operation-Administration-Maintenance" (OAM)-Zellen und "Resource-Management" (RM)-Zellen bezeichnet. Sie können sowohl von den ATM-Kommunikationsendgeräten als auch von ATM-Kommunikationseinrichtungen in den fortlaufenden ATM-Zellenstrom eingefügt werden. Insbesondere ist
35 beim Einfügen von OAM-Zellen oder RM-Zellen in den Zellenstrom einer Guaranteed-Frame-Rate-Verbindung darauf zu ach-

ten, daß die "Quality of Service" für den zu übertragenden Rahmen sichergestellt wird.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht darin,

5 beim Einfügen von betriebs-, wartungs-, verwaltungstechnischen- sowie Resource-Management-Zellen die "Quality of Service" zu gewährleisten. Die Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

10 Der wesentliche Aspekt des erfindungsgemäßen Verfahrens ist darin zu sehen, daß zum Bestimmen der Zellenverlustprioritätsinformation in betriebs-, wartungs-, verwaltungstechnischen- und/oder Resource-Management-Zellen, die zwischen Zellen einer virtuellen Verbindung mit garantierter Rahmenübertragungsgeschwindigkeit (Guaranteed Frame Rate) innerhalb eines ATM-Kommunikationssystems und/oder eines ATM-Kommunikationsendgerätes eingefügt werden, die Zellenverlustprioritätsinformation der unmittelbar zu übermittelnden Zelle der jeweiligen virtuellen Verbindung ermittelt wird und

20 in die betriebs-, wartungs-, verwaltungstechnische- und/oder Resource-Management-Zelle als aktuelle Zellenverlustprioritätsinformation eingefügt wird. Somit weisen alle ATM-Zellen inklusive der eingefügten betriebs-, wartungs-, verwaltungstechnischen- und/oder Resource-Management-Zellen dieselbe

25 Zellenverlustprioritätsinformation auf und die "Quality of Service" für den jeweiligen Rahmen ist auf vorteilhafte Weise sichergestellt bzw. das durch das Einfügen einer betriebs-, wartungs-, verwaltungstechnischen- und/oder Resource-Management-Zelle mit unterschiedlicher Zellenverlustprioritätsinformation hervorgerufene Verwerfen eines kompletten Rahmens bzw. einzelner ATM-Zellen eines Rahmens wird durch das erfindungsgemäße Verfahren vermieden. Mit Hilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens können die vorhandenen Überwachungsalgorithmen vorteilhaft unverändert weiterbenutzt werden, da durch die Überlaststeuerung eines Netzknotens bzw. einer ATM-Kommunikationseinrichtung die ATM-Zellen bzw. die in den Zellenstrom eingefügten betriebs-, wartungs-, verwaltungstechnischen- und/oder Resource-Management-Zellen mit unterschiedlicher Zellenverlustprioritätsinformation

30 tätsinformation hervorgerufene Verwerfen eines kompletten Rahmens bzw. einzelner ATM-Zellen eines Rahmens wird durch das erfindungsgemäße Verfahren vermieden. Mit Hilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens können die vorhandenen Überwachungsalgorithmen vorteilhaft unverändert weiterbenutzt werden, da durch die Überlaststeuerung eines Netzknotens bzw. einer ATM-Kommunikationseinrichtung die ATM-Zellen bzw. die in den Zellenstrom eingefügten betriebs-, wartungs-, verwaltungstechnischen- und/oder Resource-Management-Zellen mit unterschiedlicher Zellenverlustprioritätsinformation

tungs-technischen- und/oder Resource-Management-Zellen im Regelfall nicht unterschiedlich behandelt werden müssen.

5 Nach einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden durch die Zellenverlustprioritätsinformation der jeweiligen Zelle unterschiedliche Verlustprioritäten zugeordnet - Anspruch 2 - und die Zellenverlustprioritätsinformation wird durch eine ein Bit umfassende Information gebildet - Anspruch 3. Die Zuordnung von unterschiedlichen Verlustprioritäten mit Hilfe der Zellenverlustprioritätsinformation und die Bildung durch eine ein Bit umfassende Information ist auf den Vorschlag "Traffic Management Specification 4.1" des ATM Forums 1999 abgestimmt.

15 Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens sind die betriebs-, wartungs-, verwaltungstechnischen- sowie Resource-Management-Zellen als Operation-Administration-Maintenance (OAM)-Zellen sowie Resource-Management (RM)-Zellen nach Standard ITU-T I.610 sowie ITU-T
20 I.371 ausgestaltet.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist darin zu sehen, daß beim Einfügen einer betriebs-, wartungs-, verwaltungstechnischen- und/oder Resource-Management-Zelle außerhalb eines Rahmens der virtuellen Verbindung eine vorgegebene Standard-Zellenverlustprioritätsinformation in die betriebs-wartungs-verwaltungs-technische- und/oder Resource-Management-Zelle als aktuelle Zellenverlustprioritätsinformation eingefügt wird. Hierzu wird vor-
30 teilhaft durch die das CLP-Bit repräsentierte Standard-Zellenverlustprioritätsinformation der logische Wert "0" angenommen, d.h. standardgemäß kann aufgrund des den logischen Wert "0" aufweisenden CLP-Bits der ATM-Zelle diese ATM-Zelle beim Auftreten einer Überlastsituation beispielsweise innerhalb einer ATM-Kommunikationseinrichtung nicht verworfen werden.

Im folgenden wird das erfindungsgemäße Verfahren anhand eines Blockschaltbildes näher erläutert.

In dem Blockschaltbild nach Figur 1 ist eine nach dem Asyn-
5 chronen Transfer Modus wirkende ATM-Kommunikationseinrichtung
ATM-KE schematisch dargestellt, an welcher eine Mehrzahl von
Zubringerleitungen E1 bis En sowie eine Mehrzahl von Abneh-
merleitungen A1 bis An mit Hilfe von Anschlußeinheiten AE an-
geschlossen sind. Von diesen sind in Figur 1 beispielhaft die
10 Zubringerleitungen E1 bis En und die Abnehmerleitungen A1 bis
An sowie eine von mehreren möglichen Anschlußeinheiten AE
dargestellt. Über die Zubringerleitungen E1 bis En und die
Abnehmerleitungen A1 bis An werden ATM-Zellen DPx über virtu-
elle Verbindungen nach dem Asynchronen Transfer Modus über-
15 tragen, wobei variable, festgelegte oder garantierte Übertra-
gungsraten für die Übertragung der ATM-Zellen DPx von virtu-
ellen Verbindungen vorgesehen sind. Im Blockschaltbild ist
eine virtuelle GFR-Verbindung GFR-Vx beispielhaft durch eine
gestrichelte Linie und deren Zubringerleitung Ex bzw. deren
20 Abnehmerleitung Ax dargestellt. Bei einer Guaranteed-Frame-
Rate (GFR)-Verbindung werden die Informationen eines Rahmens
in ATM-Zellen DPx verpackt und allen ATM-Zellen DPx eines
Rahmens wird dieselbe Verlustpriorität bzw. Zellenver-
lustprioritätsinformationen CLP mit Hilfe des Cell-Loss-
25 Priority-Bits (CLP-Bit) zugewiesen.

Die Anschlußeinheit AE weist mehrere Behandlungseinrichtungen
BHE auf, wobei jeder der Zubringerleitungen E1 bis En sowie
~~den Abnehmerleitungen A1 bis An jeweils eine Behandlungsein-~~
30 richtungen BHE zugeordnet ist.

Zur Erläuterung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist im
Blockschaltbild nach Figur 1 beispielhaft die der virtuellen
GFR-Verbindung GFR-Vx zugeordnete Zubringer-Behandlungs-
einrichtung BHEE dargestellt, die mit der Zubringerleitung Ex
35 verbunden ist. Der Zubringer-Behandlungs-einrichtung BHEE der
Anschlußeinheit AE werden die in der virtuellen GFR-
Verbindung GFR-Vx übermittelten ATM-Zellen DPx zugeführt. An-

schließlich werden die ATM-Zellen DPx der virtuellen GFR-Verbindung GFR-Vx an eine Koppelanordnung KA der ATM-Kommunikationseinrichtung ATM-KE weitergeleitet, wobei für die Koppelanordnung KA in der Figur 1 beispielhaft ein mehrstufiger Aufbau mit einer Mehrzahl von untereinander verbundenen Koppelvielfachen KV dargestellt ist. Es können jedoch auch andere ein- oder mehrstufige Koppelanordnungen vorgesehen sein. Im Anschluß daran werden die ATM-Zellen DPx der virtuellen GFR-Verbindung GFR-Vx von der Koppelanordnung KA durch eine an die Abnehmerleitungen Al bis An angeschlossenen Behandlungseinrichtung BHE an die Abnehmerleitung Ax weitergeleitet.

Die Behandlungseinrichtungen BHE/BHEE sind mit einer Speichereinheit PS und einem Mikrokontroller MC ausgestattet, wobei in Figur 1 beispielhaft die Speichereinheit PS und der Mikrokontroller MC der Zubringer-Behandlungseinrichtung BHEE der virtuellen GFR-Verbindung GFR-Vx dargestellt sind. Bei der Ankunft einer ATM-Zelle DPx eines Rahmens der virtuellen GFR-Verbindung GFR-Vx in der ATM-Kommunikationseinrichtung ATM-KE wird die ATM-Zelle DPx an die Zubringer-Behandlungseinrichtung BHEE der Anschlußeinheit AE weitergeleitet und dort in der Speichereinheit PS zwischengespeichert. In Figur 1 sind beispielhaft eine erste und zweite ATM-Zelle DP1, DP2 der virtuellen GFR-Verbindung GFR-Vx in der Speichereinheit PS zwischengespeichert, wobei die erste ATM-Zelle DP1 vor der zweiten ATM-Zelle DP2 in der Speichereinheit PS zwischen gespeichert wurde und somit zur unmittelbaren Übertragung an die Koppelanordnung KA vorgesehen ist. Ist durch die ATM-Kommunikationseinrichtung ATM-KE das Einfügen einer OAM- oder RM-Zelle OAM in den Zellenstrom der virtuellen GFR-Verbindung GFR-Vx vorgesehen, so wird angenommen, daß eine in der ATM-Kommunikationseinrichtung ATM-KE bzw. in der Zubringer-Behandlungseinrichtung BHEE der Anschlußeinheit AE OAM- und/oder RM-Zelle OAM vorliegt. Desweiteren wird aus der unmittelbar zu übermittelnden ATM-Zelle DPx der virtuellen GFR-Verbindung GFR-Vx, d.h. der ersten ATM-Zelle DP1, die in

der zwischengespeicherten ersten ATM-Zelle DP1 übermittelte Zellenverlustprioritätsinformation CLP mit Hilfe des Mikrokontrollers MC im Rahmen eines Lesezykluses gelesen bzw. kopiert und in die erzeugte OAM- und/oder RM-Zelle OAM eingetragen und in der Speichereinheit PS zwischengespeichert. In Figur 1 ist beispielsweise eine OAM-Zelle OAM dargestellt, in die mit Hilfe des Mikrokontrollers MC die Zellenverlustprioritätsinformation CLP der zwischengespeicherten, ersten ATM-Zelle DP1 eingetragen bzw. kopiert wird. Die derart modifizierte OAM- und/oder RM-Zelle OAM wird in den Zellenstrom der virtuellen GFR-Verbindung GFR-Vx eingefügt, beispielsweise - wie in Figur 1 dargestellt - zwischen die erste und zweite, zwischengespeicherte ATM-Zelle DP1, DP2. Ist keine ATM-Zelle DP1, DP2 der virtuellen GFR-Verbindung GFR-Vx in der Speichereinheit zwischengespeichert bzw. wurde die letzte ATM-Zelle DP1, DP2 eines Rahmens der virtuellen GFR-Verbindung GFR-Vx bereits übertragen, so wird in die außerhalb des Rahmens einzufügende OAM- und/oder RM-Zelle OAM ein den logischen Wert "0" annehmende Standard-Zellenverlustprioritätsinformation eingetragen bzw. kopiert. Nach Übertragung der ersten ATM-Zelle DP1 wird die eingefügte OAM-Zelle OAM an die Koppelanordnung KA übermittelt und dort vermittelt.

Die jeweilige ATM-Zelle DPx bzw. die eingefügte OAM- und/oder RM-Zelle OAM wird zu der mit der Abnehmerleitung Ax verbundenen Behandlungseinrichtung BHE vermittelt und durch die Behandlungseinrichtung BHE an die Abnehmerleitung Ax weitergeleitet.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Bestimmen von Zellenverlustprioritätsin-
formationen (CLP) in betriebs-, wartungs-, verwaltungstechni-
schen- sowie Resource-Management-Zellen (OAM), die zwischen
5 Zellen (DP1, DP2) einer virtuellen Verbindung (GFR-Vx) mit ga-
rantierter Rahmenübertragungsrate (Guaranteed Frame Rate) in-
nerhalb eines ATM-Kommunikationssystems und/oder eines ATM-
Kommunikationsendgerätes eingefügt werden,
10 bei dem die Zellenverlustprioritätsinformation (CLP) der un-
mittelbar zu übermittelnden Zelle (DP1) der jeweiligen virtu-
ellen Verbindung (GFR-Vx) ermittelt wird und in die betriebs-
wartungs-verwaltungs-technische- und/oder Resource-
Management-Zelle (OAM) als aktuelle Zellenverlustpriorität-
15 sinformation (CLP) eingefügt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1
dadurch gekennzeichnet,
daß durch die Zellenverlustprioritätsinformation (CLP) der
20 jeweiligen Zelle (DPx) unterschiedliche Verlustprioritäten
zugeordnet werden.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2
dadurch gekennzeichnet,
25 daß die Zellenverlustprioritätsinformation (CLP) durch eine
ein Bit umfassende Information gebildet wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3
dadurch gekennzeichnet,
30 daß die betriebs-wartungs-verwaltungstechnischen sowie Re-
source-Management-Zellen (OAM) als Operation-Administration-
Maintenance-Zellen sowie Resource-Management-Zellen nach
Standard ITU-T I.610 sowie ITU-T I.371 ausgestaltet sind.

35 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4
dadurch gekennzeichnet,

daß beim Einfügen einer betriebs-, wartungs-, verwaltungs-
technischen- und/oder Resource-Management-Zelle (OAM) außer-
halb eines Rahmens der virtuellen Verbindung (GFR-Vx) eine
vorgegebene Standard-Zellenverlustprioritätsinformation in
5 die betriebs-wartungs-verwaltungs-technische- und/oder Re-
source-Management-Zelle (OAM) als aktuelle Zellenverlustprio-
ritätsinformation (CLP) eingefügt wird.

Zusammenfassung

Verfahren zum Bestimmen von Zellenverlustprioritätsinformationen

5

Innerhalb eines ATM-Kommunikationssystems bzw. -endgerätes wird die Zellenverlustprioritätsinformation (CLP) in betriebs-, wartungs-, verwaltungstechnischen- sowie Resource-Management-Zellen (OAM), die zwischen Zellen (DP1, DP2) einer virtuellen Verbindung (GFR-Vx) mit garantierter Rahmenübertragungsrate (Guaranteed Frame Rate) eingefügt werden, dadurch bestimmt, daß die Zellenverlustprioritätsinformation (CLP) der unmittelbar zu übermittelnden Zelle (DP1) der jeweiligen virtuellen Verbindung (GFR-Vx) ermittelt wird und in

10

15

die betriebs-, wartungs-, verwaltungstechnischen- sowie Resource-Management-Zellen (OAM) eingefügt wird.

Figur 1

20

Fig. 1

